

*А. С. Семенов, Д. А. Долинин, О. Б. Колибаба*

Ивановский государственный энергетический университет,  
г. Иваново, *tevp@tvp.ispu.ru*

## КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗОНЫ СУШКИ ШАХТНОЙ ПЕЧИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

*В работе предложена конструкция зоны сушки шахтной печи для переработки твердых коммунальных отходов (ТКО). Разработанная конструкция обеспечивает равномерность высушиваемого сырья.*

*Ключевые слова: твердые коммунальные отходы; фрактал; геометрическая модель; губка Менгера; сушка; поле скоростей.*

*A. S. Semenov, D. A. Dolinin, O. B. Kolibaba*

ISPU, Ivanovo

## CONSTRUCTION OF THE DRYING AREA OF THE MINE FURNACE FOR THE PROCESSING OF MUNICIPAL SOLID WASTE

*In this paper, the design of the drying zone of a shaft furnace for the processing of municipal solid waste (MSW) is proposed. The developed design ensures uniformity of the dried raw materials.*

*Key words: municipal solid waste; MSW; fractal; geometrical model; Menger sponge; drying, velocity field.*

Сушка ТКО осуществляется в печах шахтного типа в режиме плотного фильтрующего слоя. Влажные отходы загружаются в рабочее пространство печи и последовательно проходят зоны сушки и пиролиза, где происходит их разложение с получением горючего газа.

Зона сушки предназначена для равномерного высушивания отходов, что определяется равномерным полем скоростей.

Зона сушки предназначена для равномерного высушивания отходов, что определяется равномерным полем скоростей.

В качестве 3D-модели слоя ТКО, использована фрактальная геометрия, называемая «губкой Менгера» [1], помещенная в цилиндр (рис. 1). Адекватность выбора данной модели доказана в предыдущих работах [2, 3].

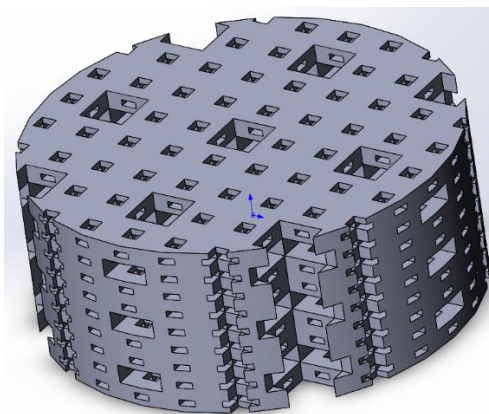


Рис. 1. Геометрическая модель слоя ТБО

Геометрическая модель сушильной установки (рис. 2) представляет собой цилиндр, в который помещен слой ТКО и патрубки для отбора газа (до и после слоя ТКО). Отбор газа происходит до зоны сушки для нужд потребителя и после зоны сушки с последующим возвратом в зону пиролиза.

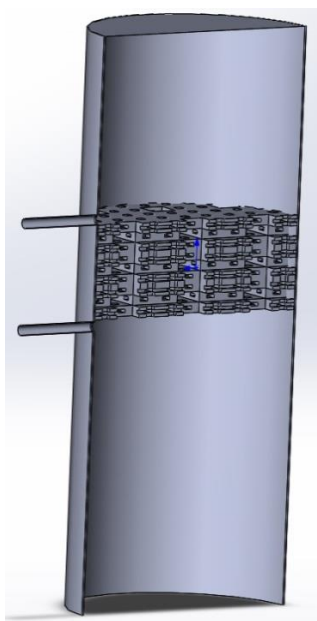


Рис. 2. Геометрическая модель сушильной установки в разрезе

На равномерность поля скоростей влияет количество патрубков для отбора газа и их расположение. Поэтому, были построены геометрии с разным количеством патрубков, а именно 1, 2, 4 патрубка.

Наиболее равномерное распределение газа в слое ТКО получается при использовании четырех патрубков. Поля скоростей представлены на рис. 3.

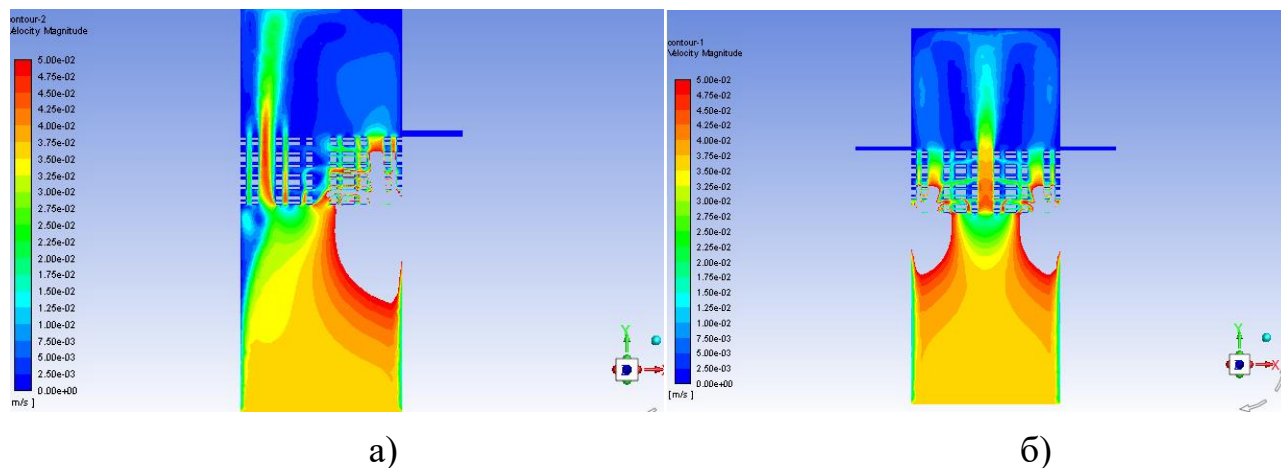


Рис. 3. Поля скоростей с различным количеством патрубков:  
а) один патрубок; б) четыре патрубка

Для обеспечения равномерного распределения скоростей в слое была смоделирована конструкция, представленная на рис. 4.

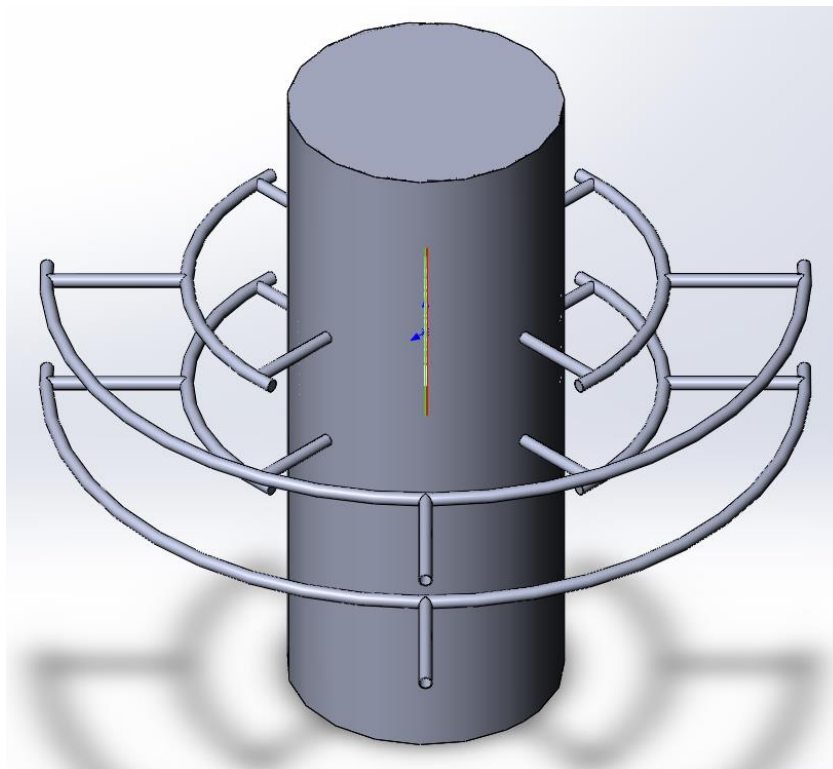


Рис. 4. Итоговая геометрическая модель

Поле скоростей, которое обеспечивается данным конструктивным решением, приведено на рис. 5. Из рисунка видна равномерность распределения скоростей.

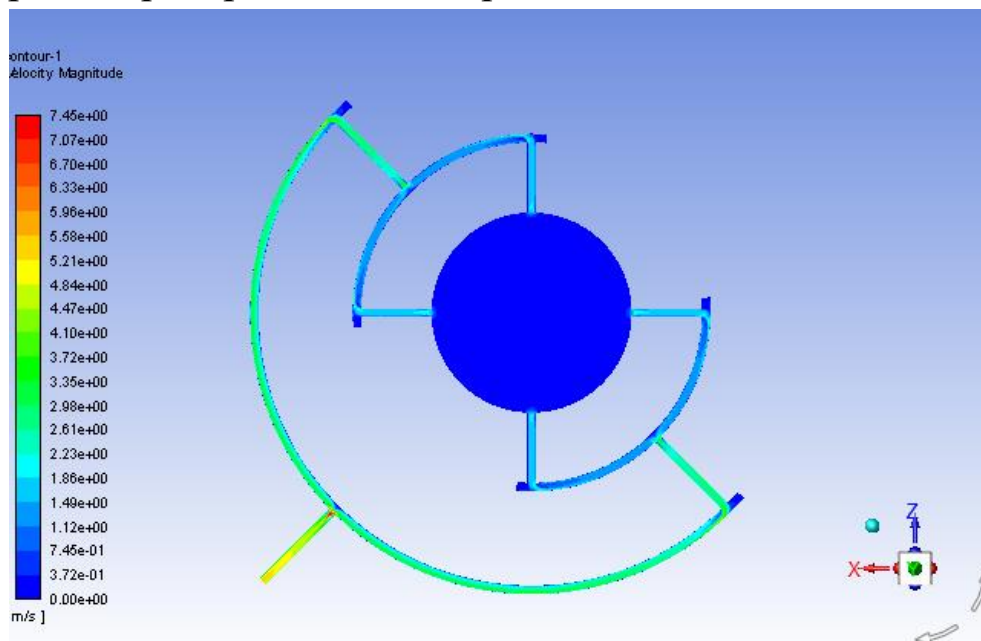


Рис. 5. Поле скоростей в сечении конструкции

Таким образом, была получена геометрическая модель зоны сушки в шахтной печи для переработки ТКО, обеспечивающая равномерное высушивание исходного сырья.

#### Список использованных источников

1. Смирнов Б. М. Физика фрактальных кластеров. М. : Наука, 1991. 136 с.
2. Разработка фрактальной модели гидродинамики в слое твердых коммунальных отходов в процессе производства газообразного топлива / В. А. Горбунов, О. Б. Колибаба, А. И. Сокольский, Д. А. Долинин, А. С. Семенов // Вестник ИГЭУ. 2018. № 2. С. 5–12.
3. Определение гидравлического сопротивления слоя твердых коммунальных отходов / А. С. Семенов, Д. А. Долинин, О. Б. Колибаба // Тепловые и ядерные энерготехнологии : тринадцатая Международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых (Иваново 3–5 апреля 2018 г.). Иваново : ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2018. Т. 2. С. 46–46.